

Tesis  
120

ASPECTOS TECNICOS Y MECANICOS DE LA INSERCIÓN  
DE TRAMA POR AIRE : TRABAJO DE GRADO

Por:

CARLOS IVAN HENAO DUQUE

CURSO: TECNOLOGIA TEXTIL  
ESPECIALIDAD: TEJIDO PLANO  
CODIGO: 4340  
ASESOR: Joaquín E. Arias  
FECHA: Mayo 2 de 1.983

SENA  
CENTRO NACIONAL TEXTIL  
MEDELLIN

Jesús  
120 Análisis

ASPECTOS TECNICOS Y MECANICOS DE LA

INSERCIÓN DE TRAMA POR AIRE

Trabajo de Grado

Por

Carlos Iván Henao Duque

CURSO : Tecnología Textil

ESPECIALIDAD : Tejido Plano

CODIGO : 4340

ASESOR : Joaquin E. Arias

FECHA : Mayo 2 de 1.983

S E N A

Centro Nacional Textil

Medellín



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

677.02854  
H493

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION .....	iv
OBJETIVOS .....	vi
 I. GENERALIDADES DEL TELAR	
A. Características de la máquina .....	7
B. Sala de telares y generación de aire .....	11
 II. DISTRIBUCION DE AIRE EN EL TELAR	
A. Bloque de distribución .....	13
B. Válvula 5/2 vías .....	15
C. Tablero de control de aire .....	16
 III. INSERCIÓN DE TRAMA	
A. Secuencia de la trama por el mecanismo de inserción .....	19
B. Funcionamiento y partes del mecanismo ....	20



IV. MECANISMOS AUXILIARES DE INSERCIÓN

A. Sujetador .....	31
B. Boquilla aspiradora .....	32
C. Mecanismo formador de orillos .....	34

V. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TELAR

A. Consumo de energía .....	37
B. Costos de operación y mantenimiento .....	38
C. Costos de instalación .....	39
D. Contaminación ambiental .....	40
E. Campo de aplicación .....	41

VI. CONCLUSIONES ..... 47

BIBLIOGRAFIA .....	49
--------------------	----



## INTRODUCCION

El presente trabajo ASPECTOS TECNICOS Y MECANICOS DE LA INSERCIÓN DE TRAMA POR AIRE lo he realizado con el firme propósito de despejar dudas que existen al respecto; ésto para poder juzgar con un criterio más claro las posibles soluciones que dicho sistema pueda proporcionar a nuestra industria.

La investigación en su aspecto práctico se realizó en la sala de telares RUTI L-5000 de la empresa FATELARES; en el aspecto técnico me he valido de revistas y manuales que al respecto se han editado, además de haber contado con la asesoría de técnicos y mecánicos de la misma empresa. También se contó con la colaboración del señor Renato Gómez, representante de ventas de la firma RUTI.

La investigación contempla dos partes, denotando en la primera todo lo referente a las instalaciones físicas de la sala de telares, generación de aire y distribución de éste en la sala de telares y en la máquina; luego se describen los mecanismos y el funcionamiento de éstos en el telar. La segunda parte contiene un análisis de las posibilidades que tiene el telar en nuestro medio, confrontándolas en aspectos como consumo de repuestos, consumo de energía, contaminación

por ruido, campos de aplicación, etc.

Se espera que éste trabajo sea una respuesta a ciertas incógnitas que al respecto existen sobre la posibilidad de establecer de lleno éste sistema en nuestro país y que a la vez sirva de consulta a personas interesadas en conocer más a fondo el tema.

ATENTAMENTE,

---



## OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer el sistema mecánico y los aspectos técnicos del método de inserción.

### B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Detallar los alcances de dicho sistema en nuestro país.
2. Confrontar las ventajas del método de inserción respecto a los ya existentes en Colombia.
3. Analizar en que porcentaje resuelve ó no éste sistema el problema energético.
4. Mirar el problema de contaminación ambiental.

### C. OBJETIVO FINAL

Adquirir actualidad en los adelantos tecnológicos de la maquinaria textil en Colombia.



## I. GENERALIDADES DEL TELAR

### A. CARACTERISTICAS DE LA MAQUINA

La máquina que sirvió de base para el siguiente trabajo es un telar patentado por la casa Ruti, la cual fué la primera en introducirlo en el mercado colombiano, y se puede decir que aún se tiene en proceso de experimentación.

En el mundo existen aproximadamente unas nueve casas constructoras de telares neumáticos y se calcula en 40.000 el número de telares en éste tipo instalados en el mundo.

El telar RUTI L-5000 tuvo su primera presentación pública en ITMA de Milán en 1.975 y fué introducido al mercado internacional en 1.977. Existen en la actualidad dos tipos de éste modelo.

1. Telar con mezclador de trama 1-1, diseñado para trabajar solamente ligamento tafetán, con un ancho máximo de remetido de 180 centímetros.

2. Telar sin mezclador de trama, diseñado para trabajar varios ligamentos y con un ancho nominal de hasta 280 centímetros.

Los datos que a continuación se suministran son válidos para ambos tipos de telares:

#### CAPACIDAD DE INSERCIÓN

Hasta 1.000 metros por minuto y más según el artículo y el ancho de trabajo.

#### CAMPO DE APLICACIÓN

Tejidos lisos; y a maquina hasta unos 500 gr/m.

#### MATERIA PRIMA

Trabaja hilados de fibras cortadas naturales y sintéticas; filamentos lisos y texturizados.

#### FINURA DE LOS HILOS

En urdimbre básicamente sin limitación; en trama desde 6 Tex hasta 100 Tex.

#### DENSIDADES EN LOS TEJIDOS

En urdimbre de 3 a 90 hilos por centímetro, en trama de 2 a 90 pasadas por centímetro.

#### ANCHO NOMINAL

140, 170, 180, 190, 220, 250, 280 cms. En mezclador de trama 1-1 el ancho es de 170-190 cms.



#### NUMERO DE MARCOS

Con dispositivo de marcha interior hasta 8 marcos (ligamento 1-1). Con máquina de excéntricas hasta 12 marcos (todos los ligamentos básicos). Con maquina hasta 16 marcos.

#### POTENCIA ELECTRICA CONSUMIDA

Máquina de tejer de 1,9 a 2,4 Kw/h ; compresor por cada máquina de 2,5 a 3,5 Kw/h.

A continuación se presenta la figura 1 en la cual se muestra la generación y flujo de aire en la sala de telares y cuyas partes señaladas son las siguientes:

- A. Compresor
- B. Separador de agua y aceite
- C. Ducto de aire
- D. Acumulador de aire
- E. Acondicionador de temperatura del aire
- T. Telares

El consumo de aire es según el ancho y la velocidad de la máquina, 8-14 gr/s a una presión de 3-5 bar.



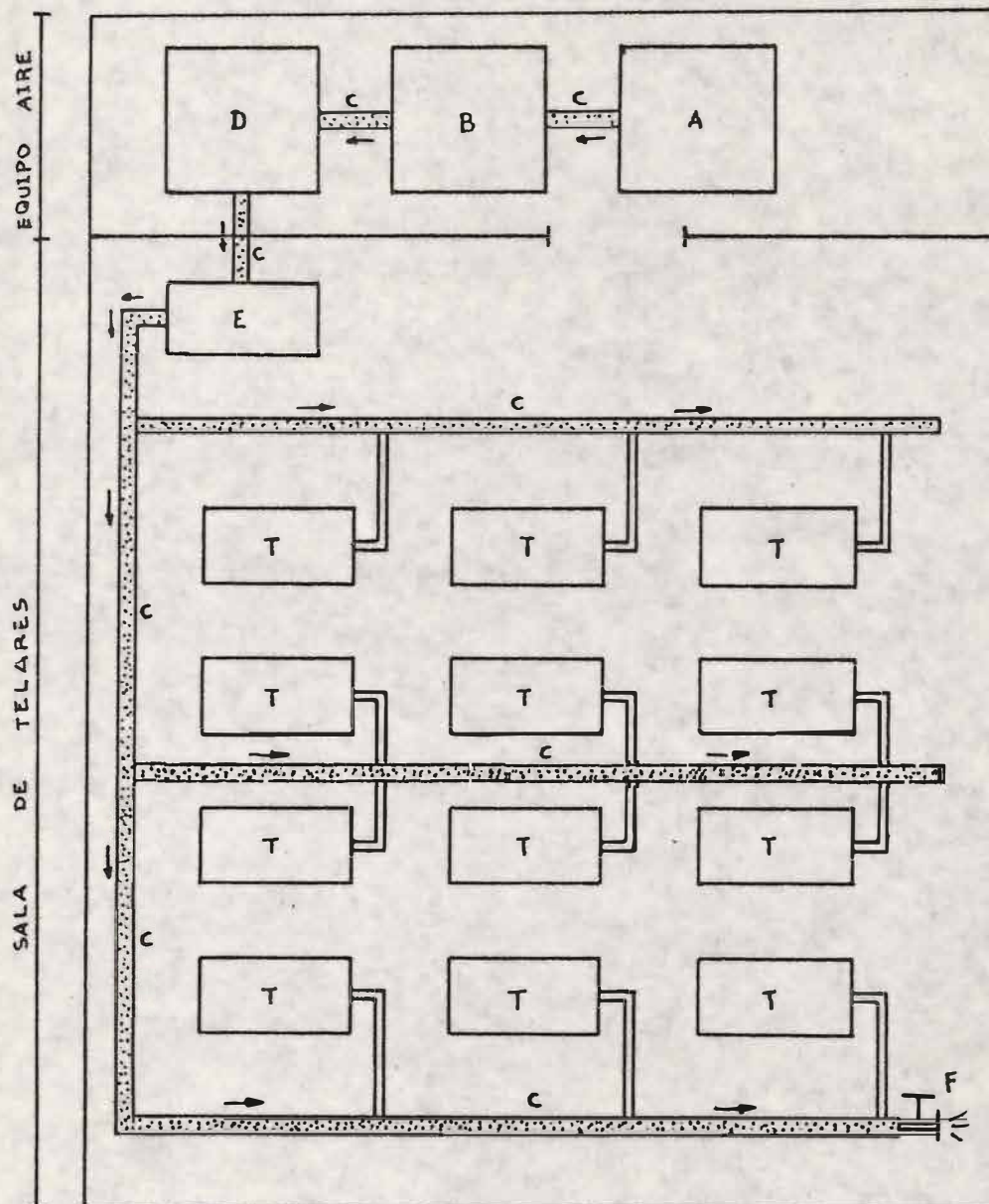


Figura 1  
 Generación y flujo de aire  
 en la sala

## B. SALA DE TEJEDURIA Y GENERACION DE AIRE

La introducción de telares con inserción de trama por medio de aire comprimido hace necesario que se tenga muy en cuenta las instalaciones físicas de la sala donde van a estar ubicados los telares.

Además de tener un medio ambiente acondicionado, la planta va a necesitar de un compartimiento especial donde se van a instalar los equipos generadores de aire.

La figura 1 muestra un esquema donde se detallan las instalaciones de la sala de telares y según la gráfica el proceso es el siguiente:

Del compresor A y por medio del ducto C, al aire es llevado a un equipo B, donde el agua existente en el aire es extraída; del equipo B y por el ducto C el aire llega a un acumulador donde se almacena el aire. Luego de pasar por el acumulador D, el aire pasa por el equipo E donde toma condiciones de temperatura óptimas para cumplir sus funciones en el telar ( 21 °C) . Después de este acondicionador de



temperatura, el aire es distribuido por la red de tubería C hacia los telares T.

Es importante anotar que el aire almacenado en el acumulador D, debe tener un porcentaje muy bajo de agua y no contener nada de aceite.

Como se anotó anteriormente la sala de telares debe tener un medio ambiente acondicionado, el cual depende de la materia prima que se esté trabajando.

En nuestro medio no se tienen datos standard para la ambientación de salas de tejeduría con telares neumáticos, pero, hasta el momento se ha demostrado que a una temperatura de 21 °C y 76 % de humedad relativa trabajando hilado de algodón se obtiene una eficiencia de hasta el 90 %.



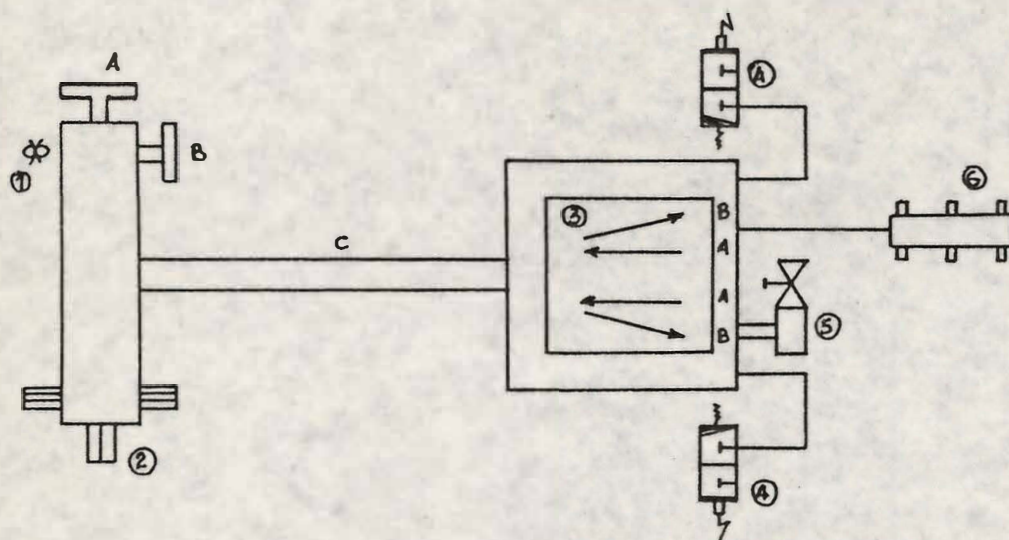
## II. DISTRIBUCION DEL AIRE EN EL TELAR

### A. BLOQUE DE DISTRIBUCION

El aire debe llegar en condiciones ambientales óptimas para ser utilizado por el telar, es decir, el contenido de agua debe ser ínfimo y como se dijo anteriormente el contenido de aceite debe ser del cero %.

Es por esto que el aire llega a la maquina directamente a un filtro donde se extraen los elementos antes mencionados que no fueron totalmente eliminados en los equipos anteriores. Luego de pasar por dicho filtro el aire pasa al bloque de distribución en la máquina, tal como lo ilustra la figura 2. El bloque de distribución tiene las siguientes salidas:

En la parte superior dos salidas ( A y B en la figura ), que van a accionar el guia hilos en el momento de poner en marcha la máquina. Esta acción consiste en dar un ligero y momentáneo realce al guiahilos de urdimbre y evitar daños en la calidad



- A y B    Salidas de aire para guia-hilos
1.        Acople rápido para instrumento de medición de aire
  2.        Entrada de aire
  3.        Caja de válvula 5/2 vías
  4.        Válvula magnética
  5.        Salida de aire máquina parada
  6.        Salida de aire máquina en marcha

Figura 2

Bloque de distribución de aire  
y válvula 5/2 vías



del tejido, así como la pista por trama ó barrados en el momento de poner en marcha la máquina. En la parte central, el bloque de distribución tiene un ducto C que lo comunica con una caja denominada Válvula 5/2 vías.

#### B. VALVULA 5/2 VIAS

La válvula 5/2 vías distribuye el aire por dos ductos en la siguiente forma:

Cuando la máquina está trabajando la válvula sólo permite el paso de aire por el canal superior de ésta (ver figura 2). Este canal distribuye el aire a todas las partes involucradas en la inserción de la trama en una forma racional como son: Tobera auxiliar, tobera principal y toberas de estafeta.

Cuando en la máquina se presenta un paro, la válvula 5/2 vías sólo permite el paso de aire por el canal inferior ilustrado en la figura 2. Este canal va a desviar el aire por una sola parte de la máquina aislando totalmente el mecanismo de inserción.



La caja realiza estos cambios por medio de una válvula magnética o émbolo que a través de un sistema electrónico hace que cuando se presente un paro en el telar, ésta se desplace en determinado sentido, obturando determinadas salidas de aire (tobera principal, sistema de enhebrado). Cuando el telar se vuelve a poner en marcha, el émbolo regresa a su posición inicial permitiendo de nuevo el paso de aire.

#### C. TABLERO DE CONTROL DE AIRE

El telar trae incorporado un tablero de control de aire que consta de válvulas de extrangulación y acoples rápidos donde se mide y controla la presión de aire de las diferentes partes del mecanismo .  
(ver figura 3).

Las presiones que se suministran al telar son de acuerdo al título del hilo que se esté trabajando. Por ejemplo para un título 5/1 Ne se suministran las siguientes presiones:

Para tobera principal ó de inserción 5 bar

Para toberas de estafeta 4,5 bar

No existen en la actualidad presiones standard para los diferentes títulos y la presión se debe graduar por tanteo y teniendo en cuenta los defectos producidos en la tela por exceso de aire ó por ser éste insuficiente.

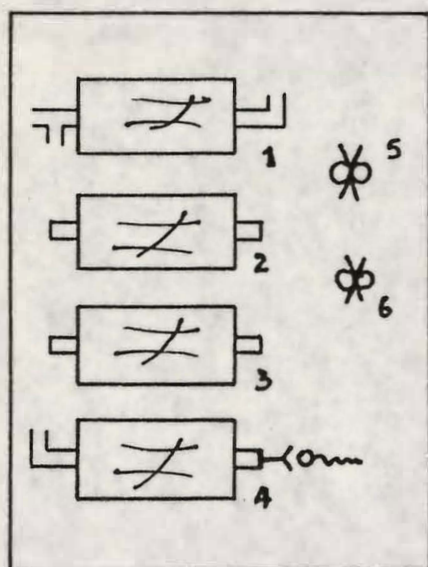


Figura 3  
Tablero de control  
de aire

1. Válvula de estrangulación para el pos-soplado
2. Válvula de estrangulación de puente
3. Válvula para sistema de enhebrado en acumulador de trama ó tambor
4. Válvula para freno de aire
5. Acople para instrumento de medición (tobera principal)
6. Acople para medición en toberas de estafeta



Algunas fallas que se presentan en el proceso de tisaje y sus causas por administración de aire son las siguientes:

FALLA	CAUSA
Una trama larga la otra corta	Falta presión en la tobera principal
Una trama corta, la siguiente bien medida	Falta presión en toberas de estafeta
Una trama corta, la siguiente larga y el término del hilo dañado	Presión de tobera principal demasiado fuerte
Lazo de trama en la calada	Falta presión en toberas de estafeta
No hay trama	Tobera principal ó auxiliares obstruidas

### III. INSERCIÓN DE TRAMA

#### A. SECUENCIA DE LA TRAMA POR EL MECANISMO DE INSERCIÓN

La trama es tomada de un cono situado en una fileta en la parte trasera de la máquina al lado izquierdo. A partir de acá tiene la siguiente secuencia:

1. El hilo es introducido por una tobera guía, la que lo conduce a los rodillos de arrastre ó acumuladores. Esta tobera sólo tiene suministro de aire en el momento de enhebrar la máquina. Esto se logra accionando la válvula de retención de la tobera en forma manual.
2. Los rodillos acumuladores arrastran la trama a través de ésta tobera. Estos rodillos reciben movimiento por fricción del disco medidor de la trama. Los rodillos acumuladores se enhebran con 3 a 5 vueltas de la trama, según el material se esté trabajando.
3. De los rodillos acumuladores, la trama es tomada por una tobera auxiliar, la que le envía al freno de aire.



4. Del freno de aire la trama es tomada directamente por la tobera principal ó de inserción en forma intermitente. Esta tobera envía la trama al lado derecho del telar con la ayuda de las toberas de estiraje (toberas de estafeta).
5. Al lado derecho del telar, la trama es tomada por una boquilla aspiradora, la que la mantiene tensionada hasta que sea cortada en sus extremos.

#### B. PARTES Y FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE INSERCIÓN

##### 1. Tobera guía.

Es la encargada de guiar el hilo desde el cono hasta los rodillos de arrastre. La alimentación de aire la recibe directamente de la válvula 5/2 vias (figura 2), de donde llega a una válvula de retención ubicada en el extremo de la tobera; ésta válvula es accionada manualmente y sólo se requiere cuando se vaya a enhebrar el mecanismo, es decir, que durante el funcionamiento del telar no tiene suministro de aire.

##### 2. Sistema acumulador.

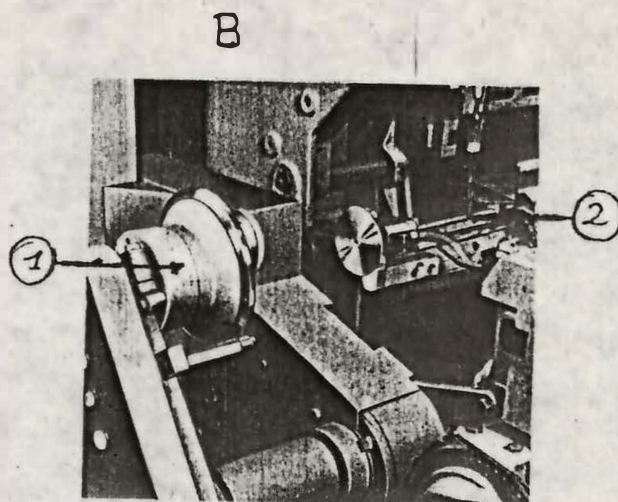
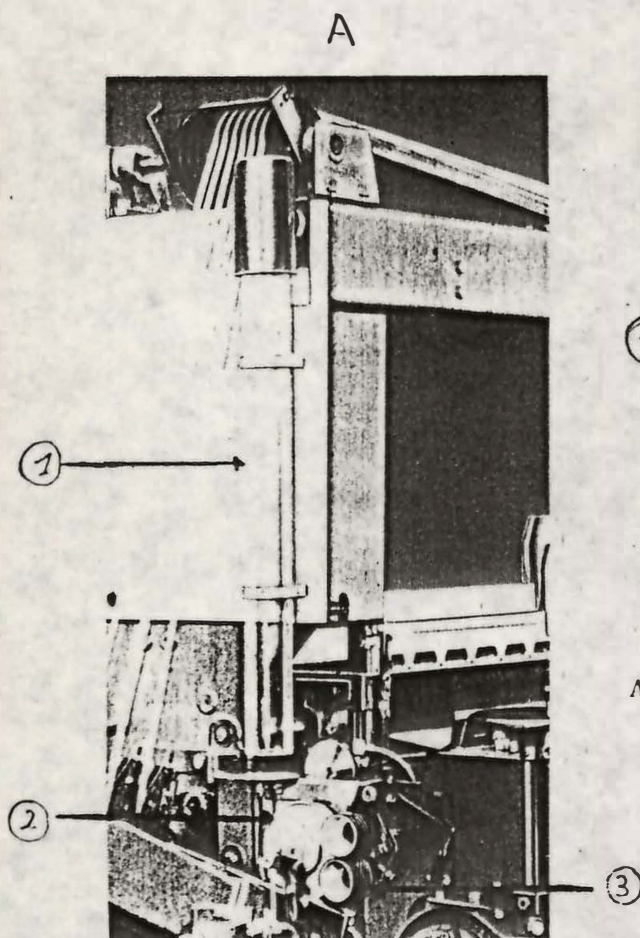
Para garantizar una velocidad de desarrollo que sea constante en la trama procedente de la bo-

bina alimentadora ha de realizarse un almacenamiento intermedio de ella, con el fin de crear una compensación en la inserción intermitente del hilo. Para ésta función existen dos sistemas a saber:

a. Con colector neumático de trama.

En donde por la acción de un flujo de aire (aspiración continua), se mantiene siempre la trama necesaria preparada en forma de bucle. Esto es posible por la acción de un disco medidor de trama, que por fricción transmite movimiento a dos rodillos acumuladores. El diámetro del disco medidor nos va a afectar la longitud de trama insertada. Es por eso que según el ancho de la tela a trabajar se utiliza un disco con determinado diámetro. Cada milímetro de diferencia en el diámetro del disco nos va a afectar 15 mm de trama insertada. Según el ancho de la tela a trabajar se va a utilizar un disco con determinado diámetro. Los rodillos de arrastre y el disco medidor se ajustan a una presión de 10 KP; la que debe vigilarse ya que malos ajustes pueden causar fallas en el proceso de tejeduría, como pueden ser tramas desiguales.





- A. Sistema acumulador neumático.
1. Freno de aire
  2. Disco medidor de la trama
  3. Rodillos acumuladores
- B. Sistema acumulador por colector.
1. Tambor colector de trama
  2. Tobera principal

Figura 4

Sistemas acumuladores de tramas

b. Almacenador con tambor colector.

En este sistema se acumula la trama en forma de algunas espiras enrolladas, cuya longitud así mismo equivale a la de la trama insertada. Según el tipo de tejido a fabricarse, se utiliza un colector neumático de trama o un tambor almacenador.

3. Tobera auxiliar

Su objetivo es llevar el hilo hasta el freno de aire, y recibe alimentación de aire directamente de la válvula 5/2 vías y la presión es regulada según el calibre del hilo a trabajar. Al igual que las demás toberas, no tiene una presión standard para trabajar diferentes títulos, pero ésta puede variarse entre 3 y 4 bares a partir de un título 5/1 Ne. Esta tobera recibe aire cuando el telar está en funcionamiento.

4. Freno de aire

Este va incorporado al telar cuando el sistema acumulador de trama es neumático. Tiene como fin primordial mantener la trama a insertar lista para ser disparada por la tobera principal. Esto lo logra manteniendo el hilo verticalmente en forma de bucle y así la trama se mantiene



tensionada y puede ser tomada en forma intermitente. El freno de aire realiza su función por medio de aspiración constante de aire, el que proviene de un ventilador que funciona independientemente del sistema neumático de inserción. (figura 4).

#### 5. Toberas principal y estafeta

Estas toberas son las que cumplen la función primordial en la inserción de la trama, ya que son las encargadas de hacer avanzar el hilo a través de la calada.

La tobera principal está ubicada sobre el batán al lado izquierdo. Las toberas de estafeta están distribuidas a lo largo del peine y fibras en éste.

Tal como se observa en la figura 5, tanto la tobera principal como de estafeta reciben alimentación de aire desde las válvulas 5/2 vías. El aire llega a unas válvulas que controlan el momento en el cual determinadas toberas deben disparar su chorro de aire. El momento, así como el tiempo en el cual se debe disparar el aire es determinado por levas que son las que accionan las válvulas haciendo que éstas per-

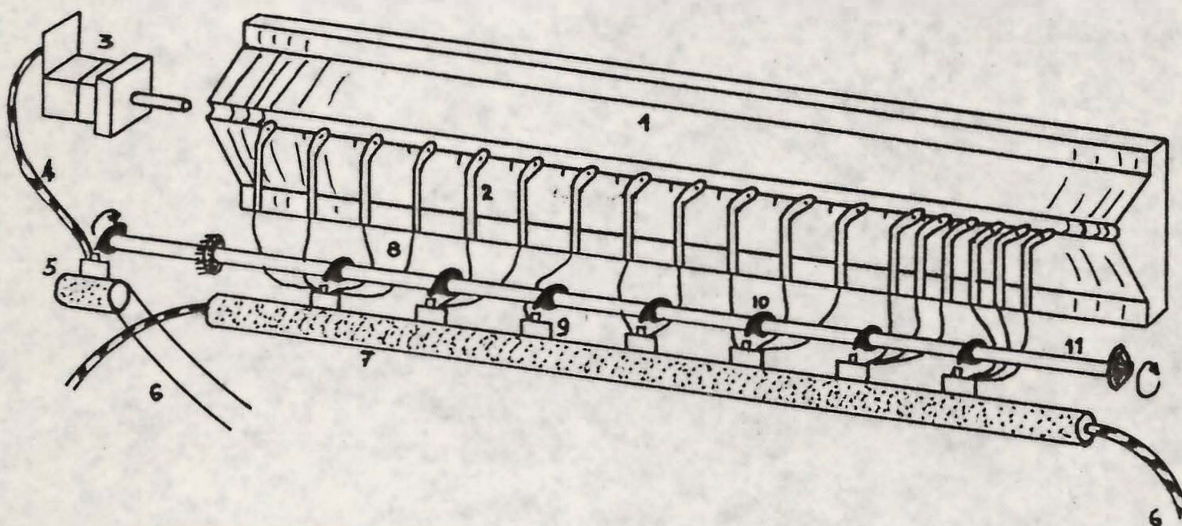


Figura 5

Toberas principal y de estafeta

1. Peine
2. Toberas de estafeta
4. Ducto de aire de válvula a tobera principal
3. Tobera principal
5. Válvula para tobera principal
6. Llegada de aire desde válvula 5/2 vías
7. Aire de alimentación acumulado para válvulas
8. Conductos que llevan el aire desde las válvulas hasta las toberas
9. Válvulas para toberas de estafeta
10. Levas que accionan las válvulas
11. Eje en el cual están montadas las levas



mitan el paso de aire ó lo retengan. Las válvulas así como las levas se observan en la figura 6. Las levas que accionan las válvulas están montadas en un eje que recibe movimiento por medio de bandas que están sincronizadas con el sistema del batán. La tobera principal recibe aire de una válvula que posee aire independientemente de las demás válvulas, esto permite asegurar una presión diferente de las toberas de estafeta. Las válvulas que alimentan las toberas de estafeta toman el aire de un conducto común, o sea, que siempre van a tener igual presión.

El telar posee un total de ocho válvulas, una denominada válvula de tobera principal y siete denominadas válvulas de estafeta.

Cada válvula de estafeta va a alimentar determinado número de toberas, esto según el ancho que se ve a trabajar.

El número de toberas de estafeta y la distancia es graduable. En la tabla 1 se detallan el número de toberas, el número de válvulas, el número de toberas por cada válvula y la distancia entre las toberas.

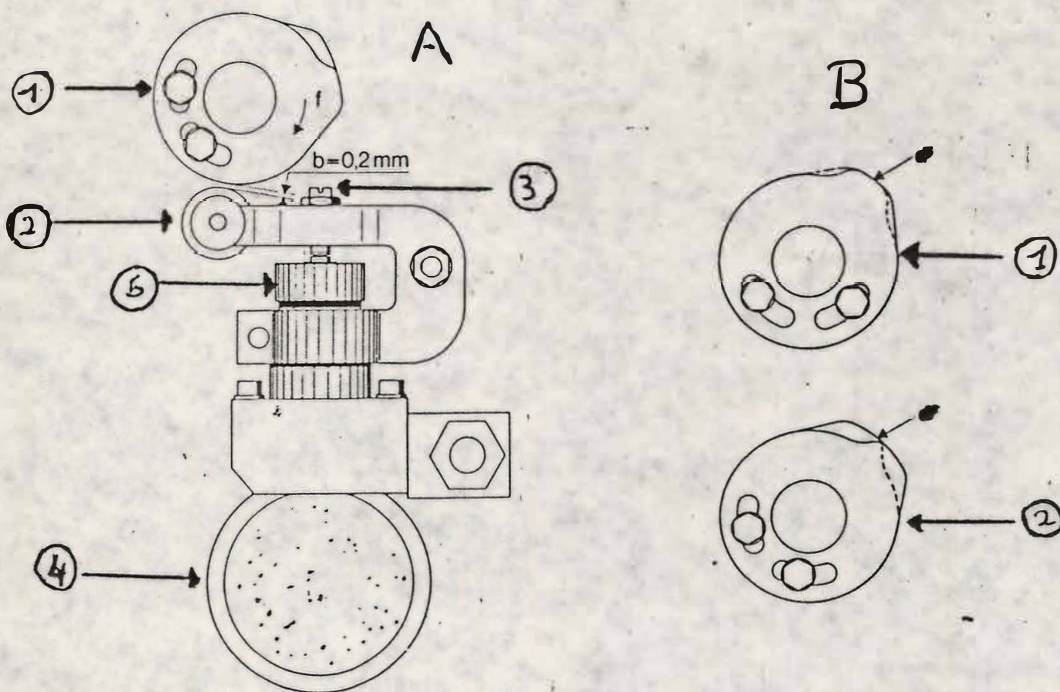


Figura 6

Válvula y levas que controlan el paso  
de aire a las toberas

A. Válvula

1. Leva que acciona la válvula
2. patín
3. Salida de aire a la tobera
4. Aire acumulado en el ducto

B. Clases de levas

1. Leva utilizada cuando se trabaja trama más fina que 30 Tex
2. Leva utilizada cuando se trabaja trama más gruesa que 30 Tex



**Cuadro No. 1 Número y la repartición de las toberas de estafeta**

Columna A = Ancho de remetido en el peine  
 Columna B = Número de toberas de estafeta  
 Columna C = Número de toberas de estafeta con 37 mm de distancia  
 Columna D = Número de válvulas de estafeta  
 Columna E = Número de toberas de estafeta por cada válvula

A	B	C	D	E						
				1	2	3	4	5	6	7
815 — 851	14	7	3	5	5	4	—	—	—	—
852 — 888	14	6	3	5	5	4	—	—	—	—
889 — 925	15	7	3	5	5	5	—	—	—	—
926 — 962	15	6	3	5	5	5	—	—	—	—
963 — 999	16	7	4	4	4	4	4	—	—	—
1000 — 1036	16	6	4	4	4	4	4	—	—	—
1037 — 1073	17	7	4	5	4	4	4	—	—	—
1074 — 1110	17	6	4	5	4	4	4	—	—	—
1111 — 1147	18	7	4	5	5	4	4	—	—	—
1148 — 1184	18	6	4	5	5	4	4	—	—	—
1185 — 1221	19	7	4	5	5	5	4	—	—	—
1222 — 1258	19	6	4	5	5	5	4	—	—	—
1259 — 1295	20	7	4	5	5	5	5	—	—	—
1296 — 1332	20	6	4	5	5	5	5	—	—	—
1333 — 1369	21	7	5	5	4	4	4	4	—	—
1370 — 1406	21	6	5	5	4	4	4	4	—	—
1407 — 1443	22	7	5	5	5	4	4	4	—	—
1444 — 1480	22	6	5	5	5	4	4	4	—	—
1481 — 1517	23	7	5	5	5	5	4	4	—	—
1518 — 1554	23	6	5	5	5	5	4	4	—	—
1555 — 1591	24	7	5	5	5	5	5	4	—	—
1592 — 1628	24	6	5	5	5	5	5	4	—	—
1629 — 1665	25	7	6	5	4	4	4	4	4	—
1666 — 1702	25	6	6	5	4	4	4	4	4	—
1703 — 1739	26	7	6	5	5	4	4	4	4	—
1740 — 1776	26	6	6	5	5	4	4	4	4	—
1777 — 1813	27	7	6	5	5	5	4	4	4	—
1814 — 1850	27	6	6	5	5	5	4	4	4	—
1851 — 1887	28	7	6	5	5	5	5	4	4	—
1888 — 1924	28	6	6	5	5	5	5	4	4	—
1925 — 1961	29	7	6	5	5	5	5	5	4	—
1962 — 1998	29	6	6	5	5	5	5	5	4	—
1999 — 2035	30	7	6	5	5	5	5	5	5	—
2036 — 2072	30	6	6	5	5	5	5	5	5	—
2073 — 2109	31	7	7	5	5	5	4	4	4	4
2110 — 2146	31	6	7	5	5	5	4	4	4	4
2147 — 2183	32	7	7	5	5	5	5	4	4	4
2184 — 2220	32	6	7	5	5	5	5	4	4	4
2221 — 2257	33	7	7	5	5	5	5	5	4	4
2258 — 2294	33	6	7	5	5	5	5	5	4	4
2295 — 2331	34	7	7	5	5	5	5	5	5	4
2332 — 2368	34	6	7	5	5	5	5	5	5	4
2369 — 2405	35	7	7	5	5	5	5	5	5	5
2406 — 2442	35	6	7	5	5	5	5	5	5	5
2443 — 2479	36	7	8	5	5	5	5	4	4	4
2480 — 2516	36	6	8	5	5	5	5	4	4	4
2517 — 2553	37	7	8	5	5	5	5	5	4	4
2554 — 2590	37	6	8	5	5	5	5	5	4	4
2591 — 2627	38	7	8	5	5	5	5	5	5	4
2628 — 2664	38	6	8	5	5	5	5	5	5	4
2665 — 2701	39	7	8	5	5	5	5	5	5	5
2702 — 2738	39	6	8	5	5	5	5	5	5	5
2739 — 2775	40	7	8	5	5	5	5	5	5	5
2776 — 2812	40	6	8	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 1

Número y la repartición de  
 las toberas de estafeta

Según la tabla anterior podemos citar a continuación el siguiente ejemplo:

Se va a trabajar una tela tafetán 1.000 milímetros de ancho:

- Cuantas válvulas de estafeta ?
- Cuantas toberas de estafeta ?
- Cuantas toberas por válvula ?

Según la tabla 1 las respuestas son:

Se necesitan 16 toberas de estafeta de las cuales las 6 últimas (las de la derecha) deben tener 37 mm de distancia entre sí y las demás se colocan a 74 mm de distancia entre sí.

Se necesitan 4 válvulas de estafeta y cada válvula va a alimentar 4 toberas.

Como se anotó anteriormente las válvulas son accionadas por levas, las cuales van sincronizadas de modo que las válvulas van a entrar en funcionamiento a tiempos distintos unas con respecto a las otras. Esta sincronización se efectúa según el ancho de la tela a trabajar. En la tabla 2 se detalla el tiempo en grados que debe funcionar cada válvula según el ancho.



Ancho útil en el peine mm	Tobera 1		Tobera 2		Tobera 3		Tobera 4		Tobera 5		Tobera 6		Tobera 7	
	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>	Inicio <sup>o</sup>	Final <sup>o</sup>
815—851	80—175		140—240		173—273		—		—		—		—	
852—888	80—173		138—238		175—275		—		—		—		—	
889—925	80—172		137—237		172—272		—		—		—		—	
926—962	80—170		135—235		172—272		—		—		—		—	
963—999	80—162		127—202		158—258		178—278		—		—		—	
1000—1036	80—160		125—200		155—255		178—278		—		—		—	
1037—1073	80—165		130—205		160—260		179—279		—		—		—	
1074—1110	80—164		129—204		158—258		179—279		—		—		—	
1111—1147	80—163		128—203		163—263		180—280		—		—		—	
1148—1184	80—162		127—202		161—261		180—280		—		—		—	
1185—1221	80—161		126—201		159—259		181—281		—		—		—	
1222—1258	80—160		125—200		157—257		182—282		—		—		—	
1259—1295	80—159		124—199		155—255		179—279		—		—		—	
1296—1332	80—158		123—198		153—253		180—280		—		—		—	
1333—1369	80—158		123—198		146—221		168—268		183—283		—		—	
1370—1406	80—157		122—197		145—220		167—267		183—283		—		—	
1407—1443	80—158		121—196		148—223		170—270		183—283		—		—	
1444—1480	80—155		120—195		147—222		168—268		184—284		—		—	
1481—1517	80—155		119—194		146—221		171—271		184—284		—		—	
1518—1554	80—155		118—193		145—220		170—270		185—285		—		—	
1555—1591	80—155		118—193		144—219		168—268		185—285		—		—	
1592—1628	80—155		117—192		143—218		167—267		185—285		—		—	
1629—1665	80—155		117—192		136—211		155—230		173—273		186—286		—	
1666—1702	80—155		116—191		135—210		154—229		172—272		186—286		—	
1703—1739	80—155		116—191		139—214		157—232		175—275		186—286		—	
1740—1776	80—155		115—190		138—213		156—231		173—273		187—287		—	
1777—1813	80—155		115—190		137—212		158—233		175—275		187—287		—	
1814—1850	80—155		114—189		136—211		157—232		174—274		187—287		—	
1851—1887	80—155		114—189		135—210		156—231		177—277		188—288		—	
1888—1924	80—155		113—188		134—209		155—230		176—276		188—288		—	
1925—1961	80—155		113—188		133—208		154—229		174—274		188—288		—	
1962—1998	80—155		113—188		133—208		153—228		173—273		188—288		—	
1999—2035	80—155		112—187		132—207		152—227		172—272		187—287		—	
2036—2072	80—155		112—187		132—207		150—225		170—270		187—287		—	
2073—2109	80—155		112—187		131—206		149—224		164—239		179—279		188—288	
2110—2146	80—155		111—186		130—205		148—223		163—238		178—278		188—288	
2147—2183	80—155		111—186		129—204		147—222		166—241		180—280		189—289	
2184—2220	80—155		111—186		128—203		146—221		165—240		179—279		189—289	
2221—2257	80—155		110—185		128—203		145—220		164—239		181—281		189—289	
2258—2294	80—155		110—185		127—202		144—219		163—238		179—279		190—290	
2295—2331	80—155		110—185		127—202		143—218		162—237		178—278		190—290	
2332—2368	80—155		109—184		126—201		143—218		160—235		177—277		190—290	
2369—2405	80—155		109—189		126—201		142—217		159—234		175—275		188—288	
2406—2442	80—155		109—184		125—200		142—217		158—233		175—275		190—290	
2443—2479	80—155		109—184		125—200		141—216		158—233		171—271		184—284	
2480—2516	80—155		108—183		124—199		141—216		157—232		169—269		182—282	
2517—2553	80—155		108—183		124—199		140—215		156—231		171—271		184—284	
2554—2590	80—155		108—183		123—198		139—214		155—230		170—270		183—283	
2591—2627	80—155		108—183		123—198		138—213		154—229		169—269		184—284	
2628—2664	80—155		107—182		122—197		138—213		153—228		168—268		183—283	
2665—2701	80—155		107—182		122—197		137—212		152—227		167—267		182—282	
2702—2738	80—155		107—182		122—197		136—211		151—226		166—266		181—281	
2739—2775	80—155		107—182		121—196		136—211		150—225		165—265		179—279	
2776—2812	80—155		106—181		121—196		135—210		150—225		164—264		178—278	

Tabla 2

Tiempo en grados  
que funciona cada válvula

#### IV. MECANISMO AUXILIAR DE INSERCIÓN

##### A. SUJETADOR

El sujetador o retenedor es un mecanismo ubicado en la parte trasera de la tobera de inserción, y su misión es retener la trama mientras es rematada por el peine y mantenerla tensa mientras es cortada en los orillos (ver figura 7).

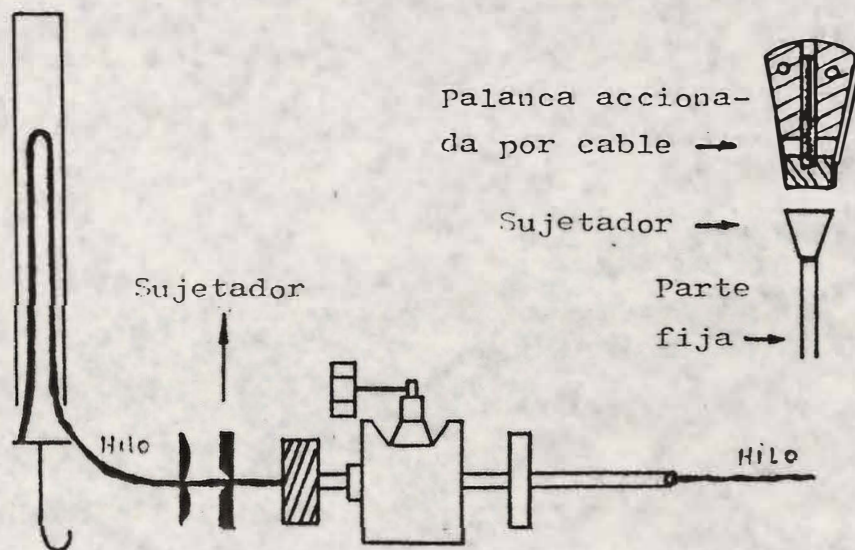


Figura 7

Sujetador de trama



## FUNCIONAMIENTO:

Al iniciarse el ciclo de inserción, el sujetador de trama se encuentra cerrado y los rodillos acumuladores preparan en el colector una trama. La trama sujeta por el retenedor está enhebrada en la tobera principal y unos excéntricos cuidan de abrir y cerrar el retenedor y la válvula de la tobera principal.

Justo antes de abrir el sujetador empieza a soplar la tobera principal (85 grados) y el sujetador abre a los 100 grados.

La tobera principal sopla hasta los 215 grados, pero en este tiempo la pasada todavía no ha llegado al remate del tejido, o sea, que el retenedor aún no ha cerrado.

A los 245 grados la pasada ya ha llegado al punto de remate y es el momento que se cierra el sujetador para aprisionar la trama y permitir que sean cortadas en sus orillos.

## B. BOQUILLA ASPIRADORA

Tiene como función completar la acción del sujeta-

dor, ya que ésta, por medio de aspiración, mantiene tensionado el hilo al lado derecho del telar mientras que el sujetador lo aprisiona al lado izquierdo (ver figura 8). La boquilla aspiradora funciona por medio de aire que es aspirado por un ventilador que funciona independientemente del sistema neumático del mecanismo de inserción. Este aspirador (ver figura 9), también hace funcionar el colector neumático de trama (freno de aire).

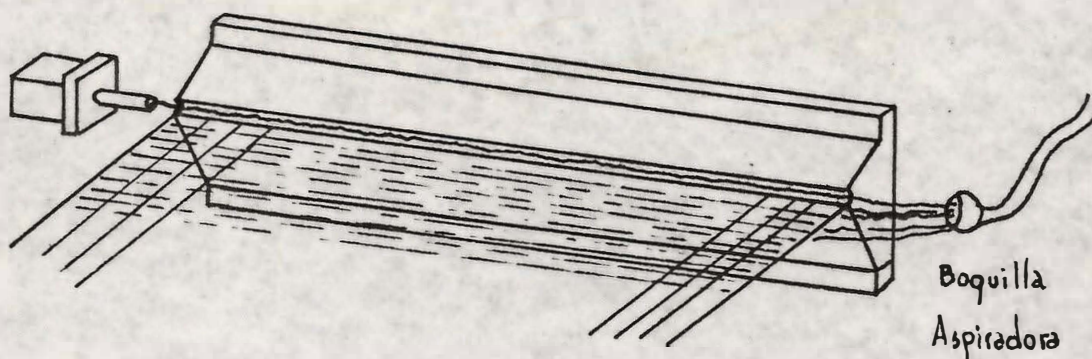


Figura 8

Boquilla aspiradora



La boquilla tiene aspiración constante, tanto cuando el telar está en funcionamiento como cuando está parado.

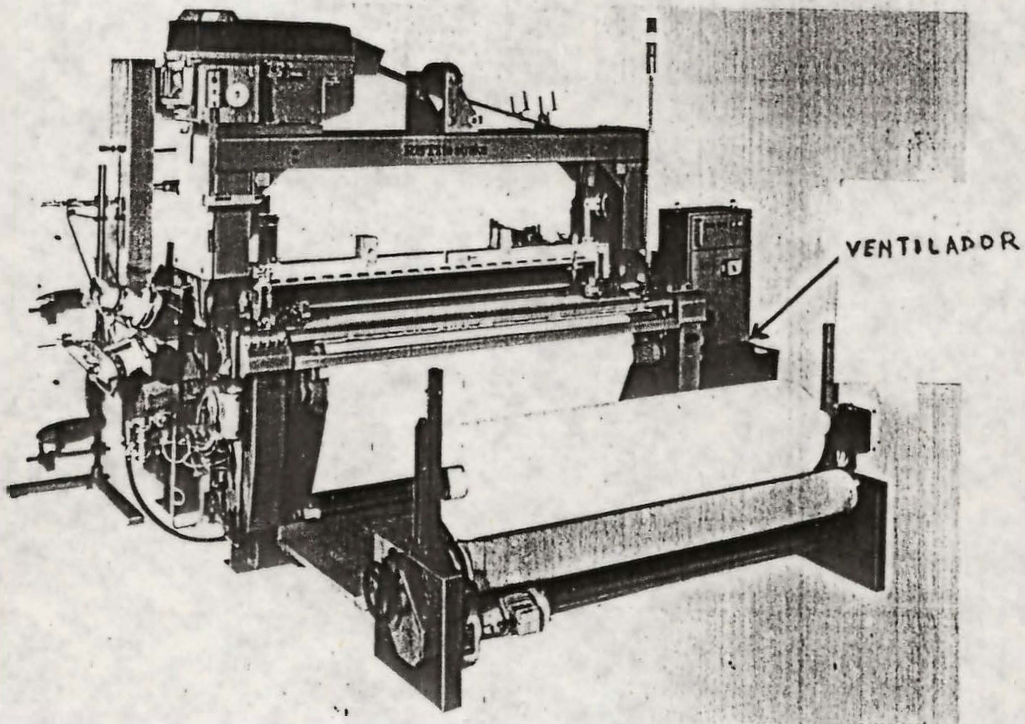


Figura 9

Sitio del ventilador del telar

### C. SISTEMA FORMADOR DE ORILLOS

Las pasadas se fijan ligando con gasa de vuelta, para lo cual el telar trae incorporado en el marco delantero un mecanismo que se encarga de esto.

El mecanismo consiste en un dispositivo compuesto por cuatro lengüetas que son las encargadas de cumplir el ciclo de formación de la gasa. Un par de lengüetas forma el orillo en la tela y el otro par forma el falso orillo. El telar requiere de dos de estos dispositivos, montados uno a cada lado del marco delantero.

Estos dispositivos, cada uno con cuatro lengüetas van enhebrados con bobinas de hilos independientes del cilindro de urdimbre. El hilo tomado del cilindro de urdimbre y que interviene en la formación del orillo se monta en un marco especial y se programa con ligamento tafetán.

El dispositivo formador de orillos requiere de dos clases de desplazamiento para cumplir su objetivo. Estos consisten en un desplazamiento vertical de las lengüetas (subir y bajar), y un movimiento lateral (izquierda y derecha). El primero lo efectúa por medio del marco en el cual está montado; el segundo lo realiza por medio de un cable que transmite movimiento desde una leva situada en el árbol que mueve el batán.



Los orillos responden técnicamente a las exigencias de calidad requeridas en este aspecto tanto procesos posteriores de acabado, como en confección en la que la tela se puede utilizar sin desperdicio hasta los orillos.

Una de las ventajas más notables de este sistema de orillos es la de no ser más gruesos que el tejido, por lo que se puede trabajar con plegadores de gran diámetro.

## V. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TELAR

Hemos considerado hasta el momento todo el aspecto mecánico y técnico del telar en cuanto a su mecanismo de inserción se refiere, y se tienen bases para compararlos con los sistemas ya conocidos, básicamente con los más modernos como son el sistema de pinzas y el sistema por proyectil.

Para establecer claramente los alcances del sistema de inserción neumática en Colombia y establecer las ventajas y desventajas de éste sobre los ya existentes, se considerarán los siguientes parámetros:

### A. CONSUMO DE ENERGIA

En este aspecto el telar tiene un punto muy en contra para los costos de producción, ya que si comparamos el consumo de energía con los demás sistemas, resulta quizás el más costoso.

Comparando el sistema neumático y el sistema por proyectil en telares RUTI y SULZER respectivamente, tenemos lo siguiente:



En el telar Ruti la potencia eléctrica consumida por la máquina oscila entre 1,9 y 2,4 Kw/h.. El consumo energético del compresor por máquina oscila entre 2,5 y 3,5 Kw/h., Lo que nos da un total de consumo de energía de 4,4 a 5,9 Kw/h.. Promediando estos datos nos queda un consumo de energía de 5.15 Kw/h., mientras que en la máquina de proyectil sólo se gasta un promedio de 35 Kw/h.

Observando los datos anteriores se puede concluir que en el sistema neumático el 50,7 % de la potencia total de la máquina va destinada a la inserción de la trama.

## B. COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

### 1. Costos de mantenimiento.

Es quizá el aspecto más positivo del sistema neumático, ya que por la versatilidad de la máquina este mantiene sus graduaciones y ajustes intactos y es por ello que el programa de mantenimiento preventivo puede hacerse en períodos de tiempos muy amplios.

### 2. Consumo de repuestos.

Comparando el sistema neumático con los sistemas de pinzas y proyectiles, el sistema neumático conserva una enorme ventaja en cuanto al poco consumo de repuestos se refiere. Por estar el telar libre de impactos y vibraciones violentas, las piezas del telar se mantienen intactas, y las partes que intervienen en la inserción por la sencillez del sistema resultan muy poco costosas.

### 3. Mano de obra.

Por tener el telar una eficiencia muy alta en condiciones óptimas de tejeduría se pueden asignar un número más alto de telares por operario. La sencillez de manejo de la máquina rebaja los costos para entrenamiento de personal, además requiere poca mano de obra especializada tanto para mantenimiento como para reparación.

## C. COSTOS DE INSTALACION

Básicamente los costos de instalación pueden ser más altos que el sistema por proyectil si consideramos que además de la máquina, debe ubicarse los equipos generadores de aire.



Hay que tener en cuenta que tanto el sistema de pinzas como el Sulzer requieren un anclaje especial, mientras que el telar neumático se instala simplemente en cuatro bases que poseen 30x4 cms de área y 30 cms de profundidad cada una.

#### D. CONTAMINACION AMBIENTAL

El ruido posee tres orígenes fundamentales:

1. Ruidos aéreos.

Producidos por la acción del aire.

2. Ruidos de impactos.

Originados por choque o golpes.

3. Ruidos vibratorios.

Generados por motores.

En el aspecto humano los ruidos según su frecuencia, intensidad y duración provocan alteraciones físicas en la siguiente forma:

1. Ruidos de impactos y que pasan de 100 dB provocan alteraciones en el oído medio. En este grupo podemos ubicar los telares de lanzadera.
2. Ruidos por vibración y que pasan de 80 dB provocan alteración o aumento en la presión arte-

rial, las pulsaciones aumentan y es frecuente la aparición de trastornos digestivos. En este grupo podemos ubicar los telares Sulzer.

3. El telar neumático se puede ubicar en los ruidos aéreos, pues, la máquina está libre de ruidos por impactos y vibraciones. Es por esto que el telar pasa a ubicar el primer puesto en lo que se refiere a ambiente de trabajo.


La técnica moderna busca rebajar al máximo la contaminación ambiental por el ruido y hasta el momento los telares han sido los que más ruido producen en la industria textil. El telar neumático se proyecta en la actualidad como parte importante a solucionar el problema de la polución.

#### E. CAMPO DE APLICACION

A pesar de las limitaciones ya anotadas en este trabajo, la máquina se acopla perfectamente a la producción de telas de mayor demanda en Colombia.

A continuación se presentan muestras de telas hechas por el telar Ruti L-5000, apreciando diseño y calidad.

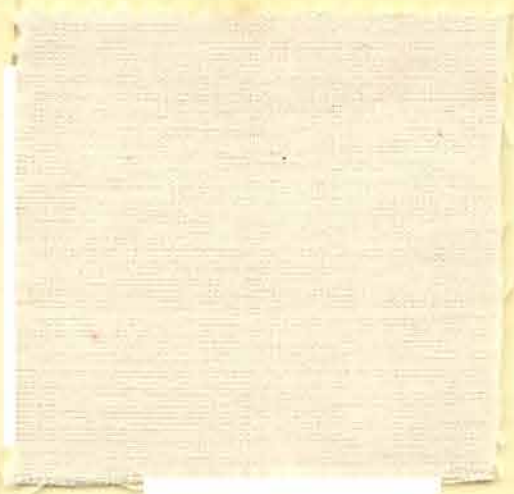




Hilos de urd. por cm: 23  
Hilos de trama por cm: 23  
Material de urdimbre:  
Algodón O.E.  
Material de trama:  
Algodón O.E.  
Peso aprox.: 155gr/m  
Ligamento: Tafetán

Hilos de urd. por cm: 27  
Hilos de trama por cm: 23  
Material de urdimbre:  
Poliéster/algodón  
Material de trama: Viscosa  
Peso aprox.: 110 gr/m  
Ligamento:

Hilos de urd. por cm.: 28  
Hilos de trama por cm: 28  
Material de urdimbre:  
Acetato  
Material de trama: Acetato  
Peso aprox.: 140 gr/m  
Ligamento: Satín



Hilos de urd. por cm.: 25

Hilos de trama por cm: 20

Material de urdimbre:

Algodón

Material de trama: Algodón

Peso aprox.: 140 gr/m

Ligamento: Tafetán



Hilos de urd. por cm.: 34

Hilos de trama por cm: 27

Material de urdimbre:

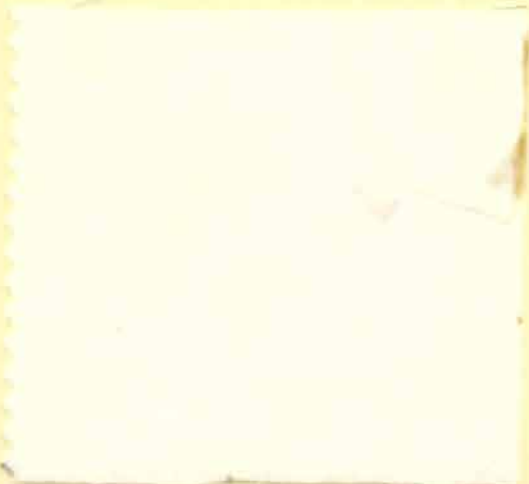
Algodón/poliester

Material de trama:

Poliester texturizado

Peso aprox.: 120 gr/m

Ligamento: Tafetán



Hilos de urdimbre por cm: 28

Hilos de trama por cm.: 24

Material de urdimbre:

Poliester


Material de trama:

Poliester texturizado

Peso aprox.: 90 gr/m

Ligamento: Tafetán





Hilos de urd. por cm.: 22

Hilos de trama por cm: 43

Material de urdimbre:

Acetato

Material de trama: Acetato

Peso aprox.: 90 gr/m

Ligamento: Tafetán

Hilos de urd. por cm: 85

Hilos de trama por cm: 24

Material de urdimbre:

Acetato

Material de trama: Acetato

Peso aprox.: 160 gr/m

Ligamento: Satín

Hilos de urd. por cm.: 31

Hilos de trama por cm: 31

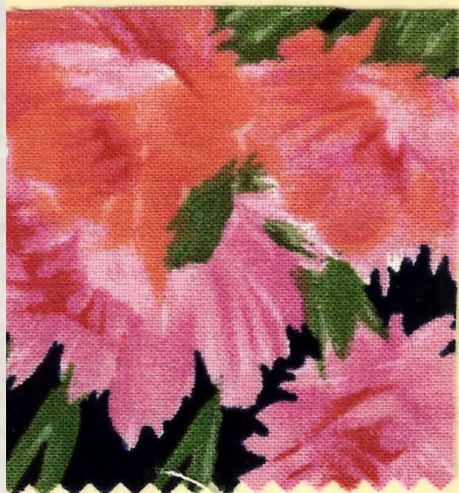
Material de urdimbre:

Algodón

Material de trama: Algodón

Peso aprox.: 80 gr/m

Ligamento: Tafetán



Hilos de urd. por cm.: 25

Hilos de trama por cm: 25

Material de urdimbre:

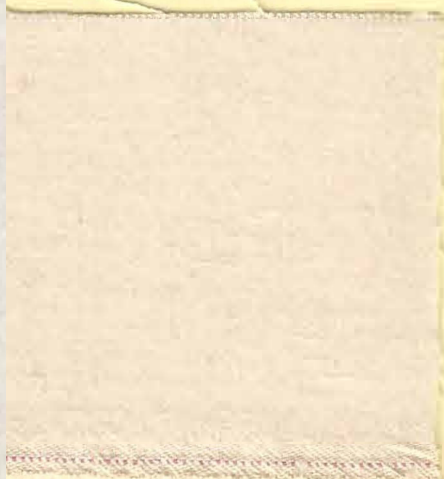
Algodón O.E.

Material de trama:

Algodón O.E.

Peso aprox.: 140 gr/m

Ligamento: Tafetán



Hilos de urd. por cm.: 39

Hilos de trama por cm: 26

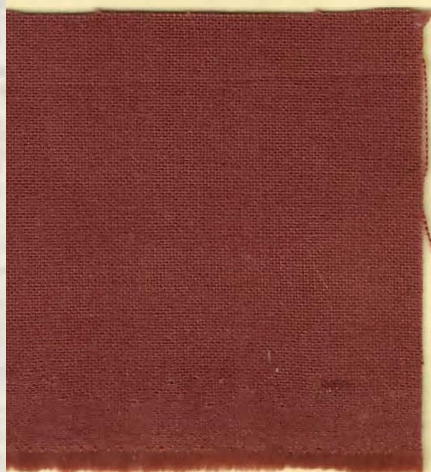
Material de urdimbre;

Algodón

Material de trama: Algodón

Peso aprox.: 210 gr/m

Ligamento: Sarga 2/1



Hilos de urd. por cm: 25

Hilos de trama por cm: 23

Material de urdimbre:

Algodón O.E.

Material de trama:

Algodón O.E.

Peso aprox.: 148 gr/m

Ligamento: Tafetán

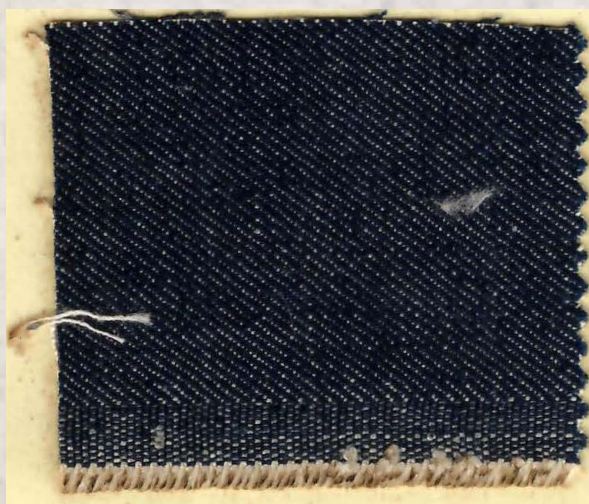




Hilos de urd. por cm: 40  
 Hilos de trama por cm: 18  
 Material de urdimbre:  
     Algodón  
 Material de trama: Algodón  
 Peso aprox.: 250 gr/m  
 Ligamento: Sarga 3/1



Hilos de urd. por cm.: 31  
 Hilos de trama por cm: 48  
 Material de urdimbre:  
     Poliuretano  
     Poliéster texturizado  
 Material de trama: Poliéster  
 Peso aprox.: 240 gr/m  
 Ligamento: Corduroy



Hilos de urd. por cm.: 25  
 Hilos de trama por cm: 21  
 Material de urdimbre:  
     Algodón  
 Material de trama: Algodón  
 Peso aprox.: 410 gr/m  
 Ligamento: Sarga 3/1

## VI. CONCLUSIONES

- A. El sistema mecánico del método de inserción por aire es sencillo, carece de piezas sofisticadas y sus ajustes y graduaciones son fáciles de hacer y conservar.
- B. En Colombia no se ha establecido éste sistema de inserción, se puede decir que apenas sí se tiene en experimentación.
- C. En el campo energético, el sistema no ofrece ninguna solución, ya que los métodos de inserción conocidos son los que más energía consumen, aunque económicamente éste aspecto se ve recompensado en otros factores como son:
  - 1. Consumo mínimo de repuestos
  - 2. Capacidad alta de producción
  - 3. Poca mano de obra especializada
  - 4. Repuestos de fácil consecución y baratos
- D. En el factor contaminación por ruido, después del sistema hidráulico, el sistema neumático es el



máximo adelanto que en éste campo se ha conseguido.

E. A pesar de que el telar tiene limitaciones como la de sólo trabajar un sólo color por trama, en los demás aspectos se ajusta perfectamente a la producción de telas que en nuestro medio se realiza, tanto en el factor diseño como en el factor calidad.

## BIBLIOGRAFIA

Sistemas modernos de inserción de trama. Folleto editado por el Sena.

Manual de funcionamiento y ajustes de telar  
RUTI L-5000.

Contaminacion ambiental. Editado por la UPB  
Medellín.

Revista RUTI. Editada por el grupo GF.  
División maquinaria textil.



